

JP3226095A

Publication Title:

STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP 3226095

(A) PURPOSE: To realize stereoscopic picture display without eyeglass with less limit of a visual position attended with a natural motion parallax by arranging plural two- dimension optical modulation means side by side in the direction of depth able to control light shield or light transmission for each picture element and using a controller provided separately so as to control the two-dimension optical modulation means. CONSTITUTION: Two-dimension modulation means Q_m ($m=1-n$) able to control the light transmission state from a rear face for each picture element are prepared and n -set of the means are arranged in the depth direction. Let a two-dimension optical modulation means placed most this side with respect to the observer observing the display device be the means Q_1 .; Then a stereoscopic picture is displayed by allowing a two-dimension optical modulation use controller DC to control the two-dimension optical modulation means Q_1 - Q_n as follows. That is, one of the two-dimension optical modulation means Q_1 - Q_n is selected as a main modulation means, on which a picture is displayed, light is transmitted in the two-dimension optical modulation means remote from the observer and the two-dimension optical modulation means close to the observer shields the light based on a background signal generated separately and all the two-dimension optical modulation means are controlled to be in use as the main modulation means in time division.

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

平3-226095

⑤Int.Cl.⁵
H 04 N 13/04識別記号
庁内整理番号
9068-5C

④公開 平成3年(1991)10月7日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑤4発明の名称 立体画像表示装置

②1特 願 平2-18994

②2出 願 平2(1990)1月31日

⑦2発 明 者 星 野 春 男 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦2発 明 者 元 木 紀 雄 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦2発 明 者 藤 井 真 人 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦1出 願 人 日 本 放 送 協 会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

⑦4代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外5名

明 細 書

1. 発明の名称 立体画像表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 立体画像表示装置において、当該表示装置が画素ごとに光の遮蔽または透過を制御できる複数枚の2次元光変調手段を具えるとともに、立体画像を表示するため、奥行き方向に並置された複数枚の前記2次元光変調手段を制御する2次元光変調手段用制御装置を具えたことを特徴とする立体画像表示装置。
2. 請求項1記載の表示装置において、前記2次元光変調手段用制御装置が複数の前記2次元光変調手段を、
複数枚の前記2次元光変調手段のうち1枚を主変調手段として選択し、
主変調手段では画像を表示させ、
観察者を基準にして主変調手段より遠い位置にある2次元光変調手段では光を透過させ、
主変調手段より近い位置にある2次元光変調手段では別に生成した背景信号に基づいて光

を遮蔽させ、

すべての2次元光変調手段を時分割で主変調手段とするよう

制御することを特徴とする立体画像表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は立体画像表示装置に係り、特に偏光眼鏡や液晶シャッター眼鏡などの不要な眼鏡なし立体画像表示装置に関するものである。

(発明の概要)

この発明は眼鏡なし立体画像表示装置に関するもので、画素ごとに光の遮蔽または透過を制御できる複数枚の2次元光変調手段を用意し、これら複数枚の2次元光変調手段を奥行き方向に並置し、別に設けた制御装置でこれら2次元光変調手段を制御し、光の透過、遮蔽の制御によって立体画像を表示している。

かくすることにより自然な運動視差をともなった視点位置の制限が少ない眼鏡なし立体画像表示装置の提供を可能としている。

(従来の技術)

従来の眼鏡なし立体画像表示装置には以下のようないものがあつた。

まず、通常のCRTなどのディスプレイ上にかまぼこ形のレンチキュラーレンズか、または縦格子を張り付け、ある目の位置において、ディスプレイ上の一部の領域しか見えないような光学的位置関係を作る。このとき、左と右の目が存在する空間的位置が違うので、それぞれディスプレイ上の異なった部分が見える。このとき、ディスプレイ上の左目によってみられている部分に左目用の画像を、右目によってみられている部分に右目用の画像を表示すれば、観察者は眼鏡なしで立体視ができる。このことは、いろいろな目の位置に対応する画像をディスプレイ上に多重しているともいえる。

上述のことを添付第6図、第7図を参照してやや詳細に説明する。第6図はディスプレイ面DPSに縦格子VMSを取付けたときの位置関係を示し、ディスプレイの真上の位置からみた図である。デ

ィスプレイ面上にa, b, c, dという4つの画像Pを第7図のように多重表示するとする。このディスプレイDPSを第6図のように適当な縦格子VMSでおおうと、領域 $P_1, P_2, P_L, P_3, P_R, P_4, P_5$ の各領域はそれぞれaだけ見える領域、aとbが見える領域、bだけが見える領域、bとcが見える領域、cだけが見える領域、cとdが見える領域、dだけが見える領域となり、観察位置によっては、a, b, c, dのどれか1つの画像しか見えなくなる。例えば第6図の領域 P_L の位置に左目が、領域 P_R の位置に右目が存在するときは、左目には画像bが右目には画像cのみが見えることになる。従ってあらかじめ画像b, cにそれぞれ左目用、右目用の画像を表示しておけば、眼鏡なしで立体視ができることになる。以上が従来の眼鏡なし立体画像表示の原理的な考え方である。

(発明が解決しようとする課題)

従来の技術には次のような点で問題がある。

第1に、いろいろな目の位置に対応する画像を

ディスプレイ上に多重しているのので、多重化した割合で解像度が低下する。例えば、水平解像度が600本のディスプレイ上で左目用と右目用の2つの画像を多重化すると、片目にはいる画像の水平解像度は300本になる。また、第6図の例では画像を4つ多重化しているので150本になる。このように多重化すればするほど見える画像の解像度が低下する。

第2に、観察位置が限定されることである。第6図で破線で示した点 Q_L の位置に左目が、 Q_R の位置に右目が存在する場合、左目には画像a, bの2つが、右目には画像c, dの2つが入り、極めて不自然な見えかたになる。

以上は、ディスプレイ上に縦格子を張り付ける従来方式の問題点であるが、レンチキュラーレンズを張りつける従来方式でも全く同様の問題点がある。

このような問題点が生じる原因は、ディスプレイ面上にいろいろな目の位置に対応する画像を多重していることにある。

そこで本発明の目的は、上述の諸問題を解決し、自然な運動視差をともなった視点位置の制限が少ない眼鏡なし立体画像表示装置を提供せんとするものである。

(課題を解決するための手段)

この目的を達成するため本発明に係る立体画像表示装置は、当該表示装置が画素ごとに光の遮蔽または透過を制御できる複数枚の2次元光変調手段を具備するとともに、立体画像を表示するため、奥行き方向に並置された複数枚の前記2次元光変調手段を制御する2次元光変調手段用制御装置を具備したことを特徴とするものである。

またさらに本発明に係る好適な実施例は、前記2次元光変調手段用制御装置が複数の前記2次元光変調手段を、複数枚の前記2次元光変調手段のうち1枚を主変調手段として選択し、主変調手段では画像を表示させ、観察者を基準にして主変調手段より遠い位置にある2次元光変調手段では光を透過させ、主変調手段より近い位置にある2次元光変調手段では別に生成した背景信号に基づい

て光を遮蔽させ、すべての2次元光変調手段を時分割で主変調手段とするよう制御することを特徴とするものである。

なお、この出願に先だつ本願人になる平成元年12月8日付け特許庁提出の「立体画像表示装置」は、この出願と同一の目的をもって提案されたもので、後面からの光を変調する光変調手段と、自ら発光する発光手段とからなる2次元画像表示手段を奥行き方向に並置したものであるが、本願発明は光変調手段を適切に制御することによって、発光手段を要せずして2次元画像表示手段を構成したものである。

(作 用)

さて、上述のような本発明に係る立体画像表示装置によれば、異なる視差に相当する複数の画像を、従来例の平面配列と異なって奥行き方向に多重化しているので、解像度の低下もなく、自然な運動視差をともなった、視点位置の制限が少ない立体画像の表示が可能となる。

すなわち、まず、各2次元光変調手段 $Q_1 \sim Q_n$ を次のような基準で、主変調手段、副変調手段、無変調手段、及び主変調手段の一種である最後面主変調手段の4種類に分類する。時分割で変化する値 m ($m=1, 2, \dots, n$) に対して、2次元光変調手段 Q_m は時分割で順次に主変調手段又は最後面主変調手段となる。ここで $m < n$ のときの2次元光変調手段 Q_m は主変調手段とし、また $m = n$ のときの2次元光変調手段 Q_m は最後面主変調手段とする。また Q_m 以外の2次元光変調手段について、 $k < m$ なる2次元光変調手段 Q_k は副変調手段、残りの $k > m$ なる2次元光変調手段 Q_k は無変調手段とする。最後面主変調手段 Q_n ($m = n$) は、画像信号 S_m をそのまま表示する。すなわち、画像の明るい部分は光を多く透過し、暗い部分は少なく透過するように動作する。主変調手段 Q_m ($m < n$) は、画像信号 S_m 中のある画素が被写体である場合には、その画素について最後面主変調手段と同様に表示し、その他の場合は、透過せず遮蔽するように動作する。副変調手段

(実施例)

以下添付図面を参照し実施例により本発明を詳細に説明するが、この実施例の説明にはいる前に本発明に係る立体画像表示装置の原理的な事項の説明をする。

本発明表示装置の基本構成を示す第1図を参照して説明する。まず、画素ごとに後面からの光の透過状態を制御することができるような2次元光変調手段 Q_m ($m=1, 2, \dots, n$) を用意する。ここでいう透過状態とは、光の波長特性を含んだ透過率であり、透過状態の制御とは透過する光の強さや色を画素ごとに変えるという意味である。この2次元光変調手段を、第1図のように奥行き方向に n 枚並べる。この表示装置を見る観察者にとって最も手前側、すなわち第1図で最も前面側に位置する2次元光変調手段を Q_1 とし、その後面側に位置する2次元光変調手段を Q_2 とし、以下同様に Q_n まで番号をつける。そこで、 $Q_1 \sim Q_n$ までの各2次元光変調手段を次のように制御することで、立体画像が表示される。

Q_k ($k < m$) は、画像信号 S_k 中のある画素が被写体である場合に、その画素について光を透過せず遮蔽し、その他の場合は、透過するように動作する。また無変調手段 Q_k ($k > m$) は、無条件で光を透過する。以上のようにして、ある与えられた m (主変調手段または最後面主変調手段となる2次元光変調手段の番号) に対する各2次元光変調手段 Q_k の動作が決まる。そこで、画像のフィールド単位で m の値を1から n まで時分割で変化させると、立体画像が表示されることになる。

第1図で2次元光変調手段用制御装置 CD は上述の制御をすべて含むもので、その入力には後の実施例の説明で明らかにされる2次元画像信号 S_m ($m=1, 2, \dots, n$)、及び背景信号 R_m ($m=1, 2; \dots, n-1$) が入力されて各2次元光変調手段を制御する信号として使用される。また、第1図に示されている光源 L は本発明構成の必須要件では必ずしもなく、存在する場合は2次元的に一様な照度の発光板でもよい。

第2図に例示した実施例は、2次元光変調手段

として、液晶型光変調板を用い、これを奥行き方向に3枚並べたものである。この液晶型光変調板とは、それに入力される画像が明るいほど光を透過し、暗いほど光を遮蔽するようなもので、市販の液晶プロジェクタで用いられているものを用いることができる。

ここでは理解を容易にするため、液晶型光変調板の枚数を3とするが、3以外の複数枚の液晶型光変調板を用いた場合でも同様に説明できる。また以下では、最も前面側の液晶型光変調板 C_1 に赤色の文字Rを、その後側にある液晶型光変調板 C_2 に緑色の文字Gを、最も後面側にある液晶型光変調板 C_3 に青色の文字Bを表示した例を述べる。

そこで、本実施例の構成例である第2図を参照しながら説明すると、液晶型光変調板を3枚、液晶型光変調板の法線方向、すなわち奥行き方向に3枚並べ、最前面側、すなわち観察者に最も近い液晶型光変調板から順に C_1 、 C_2 、 C_3 と番号をつける。また、 C_3 のさらに後面には光源をおく。

例えば、 D_2 は、白信号($m=1$) $\rightarrow S_2$ ($m=2$) $\rightarrow R_2$ ($m=3$) \rightarrow 白信号($m=1$)という3フィールドごとの繰り返しとなる。

最後に、多重化装置MPDの出力画像 D_k をそれぞれ各液晶型光変調板 C_k に入力する。

これを第4図を参照し具体的に説明する。

第4図で最も左側の縦の列は、 m (主変調手段または最後面主変調手段となる液晶型光変調板の番号) $=1$ の場合である。この場合 C_1 は主変調手段であるので、文字Rに対応する画素は赤い光だけを透過しその他の画素では光を遮蔽する。 C_2 と C_3 は無変調手段にあたるので、無条件で光を透過する。したがって、 $C_1 \sim C_3$ を奥行き方向に並置したとき、前面側からは赤色の文字Rが見える。

次に、中央の縦の列は $m=2$ の場合である。この場合 C_1 は副変調手段にあたるので、文字Rに対応する画素は光を遮蔽しその他は光を透過する。また C_2 は主変調手段にあたるので、文字Gに対応する画素は緑色の光だけを透過しその他の画素

一方、異なる奥行き量にあたる3枚の2次元画像 S_1 、 S_2 、 S_3 と、各画像中に被写体が存在するかしないかを2値画像の形で明示する背景信号 R_1 、 R_2 を用意し(画像信号 S_3 に対する背景信号 R_3 は必要ない)これらを多重化装置MPDに入力する。ここで、2次元画像 S_1 と S_2 中の被写体でない部分は、黒信号となっているものとする。また背景信号 R_m ($m=1, 2$)は、画像 S_m 中の被写体である部分では黒信号となり、被写体でない部分では白信号となる。この、2次元画像信号 $S_1 \sim S_3$ と背景信号 $R_1 \sim R_2$ の実施例を第3図(a)~(e)にそれぞれ示す。

そこで多重化装置MPDは、垂直同期信号を1から3までの3値でカウントしたカウント値 m を外制御信号として、次のような多重化処理を行い、画像 D_k を出力する。

$$\text{出力画像 } D_k = \begin{cases} \text{白信号} & (m < k) \\ S_k & (m = k) \\ R_k & (m > k) \end{cases}$$

では光を遮蔽する。 C_3 は無変調手段にあたるので光を透過する。したがって、 $C_1 \sim C_3$ を奥行き方向に並置したとき、前面側からは緑色の文字Gの手前に黒い文字Rが覆いかぶさったように見える。

また、最も右側の縦の列は $m=3$ の場合である。この場合 C_1 は副変調手段にあたるので、文字Rに対応する画素は光を遮蔽しその他は光を透過する。同様に C_2 も副変調手段にあたるので、文字Gに対応する画素は光を遮蔽しその他は光を透過する。また C_3 は最後面主変調手段にあたるので、画像 S_3 をそのまま表示する。したがって、 $C_1 \sim C_3$ を奥行き方向に並置したとき、前面側からは青色の文字Bの手前に黒い文字Rと文字Gが覆いかぶさったように見える。

次に、 m の値を画像のフィールド単位で1から3まで時分割で変化させると、目の残像による積分効果によって3つの画像が重なって見え、実際に目に見える画像は第4図の m を時分割で変化させたときのようなになる。

ところで、以上の説明は、前面側の単一の視点位置から見える画像についてである。ここで、視点位置がこの表示装置に向かって左側にある場合は、各液晶型光変調板と視点位置の幾何学的な位置関係により、第5図(a)のように見える。同様に、視点位置が右側にあるときは、第5図(b)のように見える。この第5図(a)(b)を、両眼視するときの左右の目に見える画像と考えれば、図より明らかに両眼視差が生じている。また、第5図が、視点位置を移動させたときに起こる見えかたの変化を示していると考えれば、明らかに運動視差が生じている。このようにして、眼鏡なしで運動視差をともなった立体画像の表示ができる。

(発明の効果)

従来の方式である。ディスプレイ上にレンチキュラーレンズや縦格子を張り付ける方法では、目に見える解像度がディスプレイの解像度に比べて、 $(1/\text{視点数})$ になり、解像度が大きく低下する。また、ある視点位置で不自然な見えかたになるため、観察位置が限定されるという問題があった。

ところが本発明の装置では、視差に相当する複数の画像を奥行き方向に多重化しているので、解像度の低下は起こらない。また、従来の装置で問題となっていたある視点位置において不自然な見えかたになるという現象は、本発明の装置では原理的に生じない。

このように本発明を用いることで、解像度が低下なく、自然な運動視差をともなった、視点位置の制限が少ない眼鏡なし立体画像が実現できる。

また、本願人が先に出願した同一の目的を有する平成元年12月8日付特許庁提出の「立体画像表示装置」の構成に比しより簡易な構成の表示装置がえられている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明表示装置の基本構成を示す図、

第2図は実施例の構成を示す図、

第3図は、本発明の実施例において、画像信号と背景信号の1例を示す図、

第4図は、本発明を用いたときに、いかにして立体画像が表示されるかについて説明するための

図、

第5図は、本発明の実施例において、表示される立体画像を示す図、

第6図は、従来の立体視説明のための図、

第7図は、従来の画像配置例を示す図である。

$Q_1 \sim Q_n$ … 2次元光変調手段

$S_1 \sim S_n$ … 画像信号 $R_1 \sim R_{n-1}$ … 背景信号

L_s … 光源

CD … 2次元光変調手段用制御装置

$C_1 \sim C_3$ … 液晶型光変調板

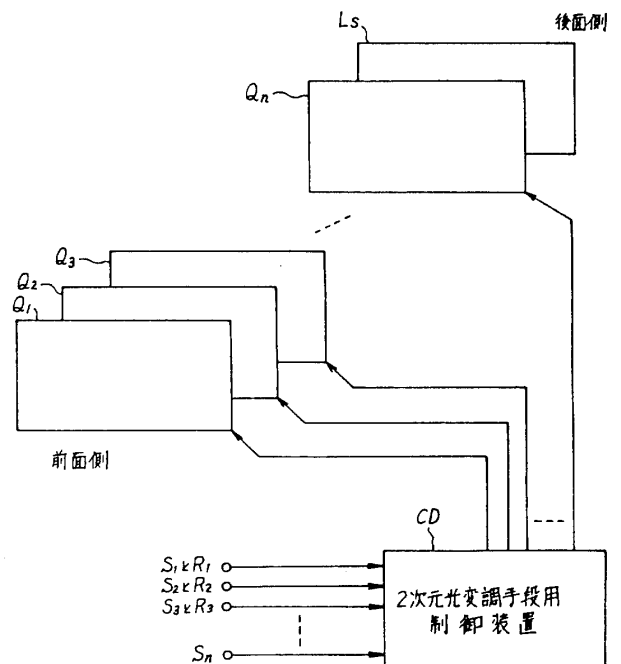
$D_1 \sim D_3$ … 出力画像 MPD … 多重化装置

COUT … 3値カウンタ DPS … ディスプレイ面

VMS … 縦格子面 P … 画像

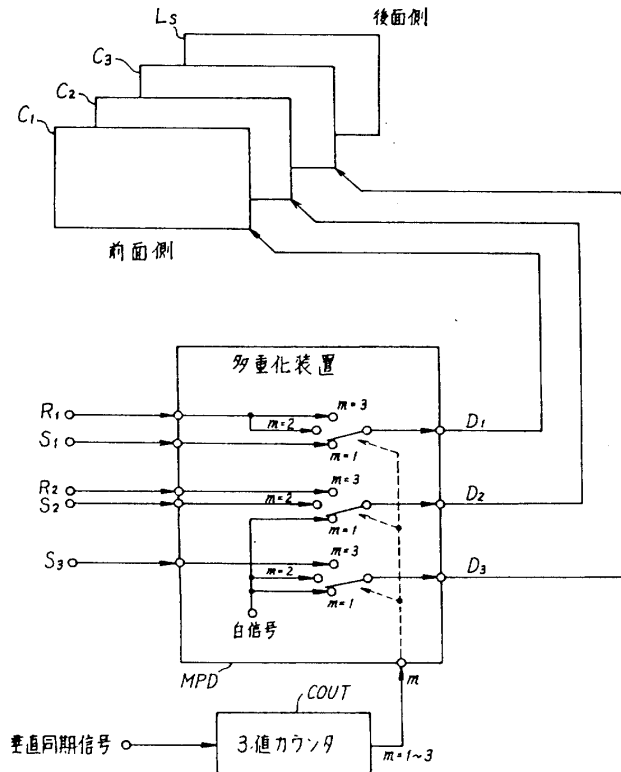
第1図

本発明表示装置の基本構成



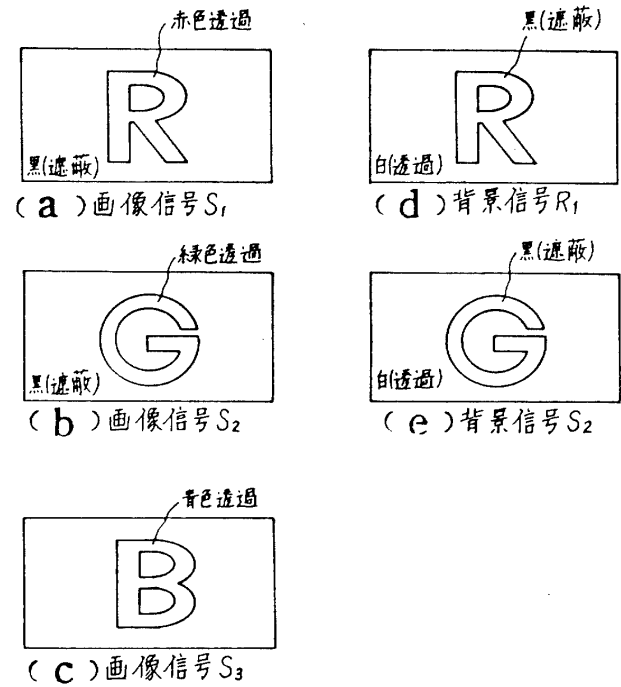
第2図

実施例の構成



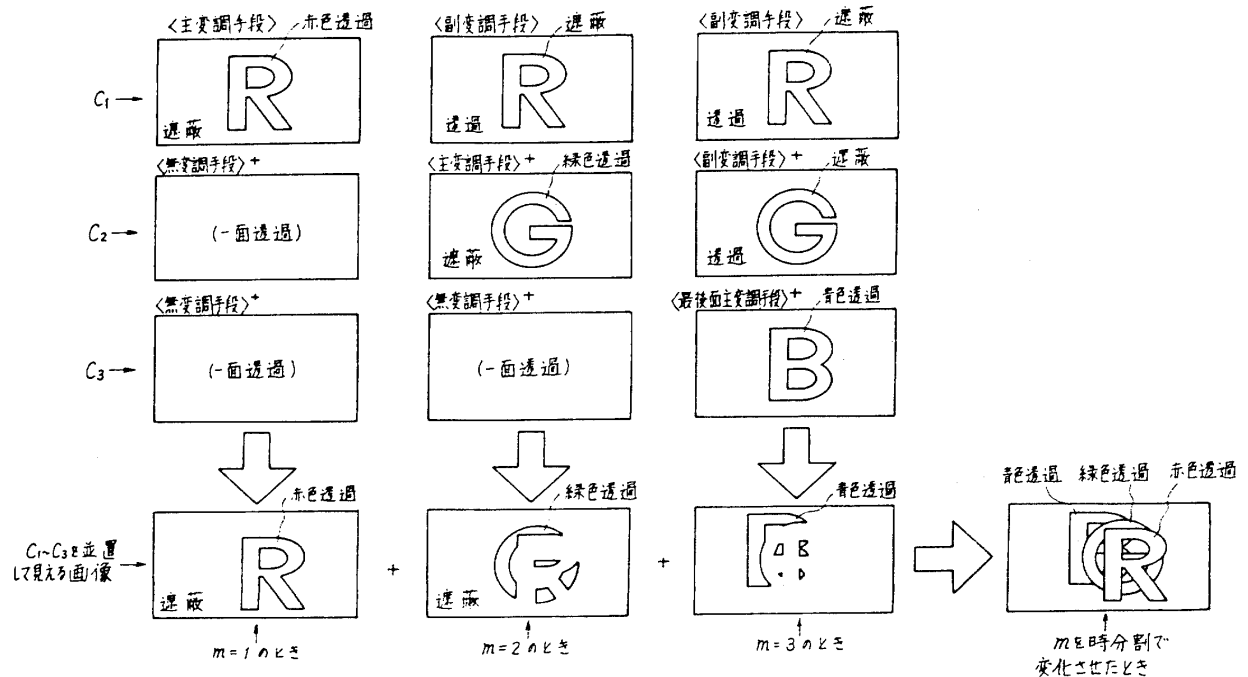
第3図

画像信号と背景信号の1例



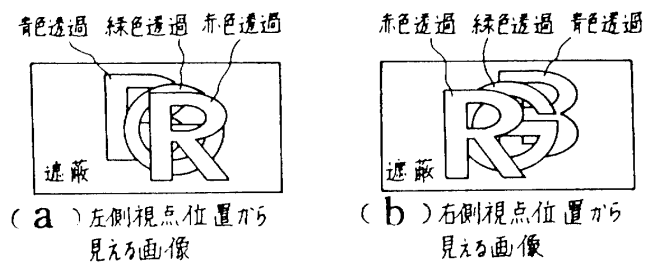
第4図

立体画像が表示されるさまを説明する図



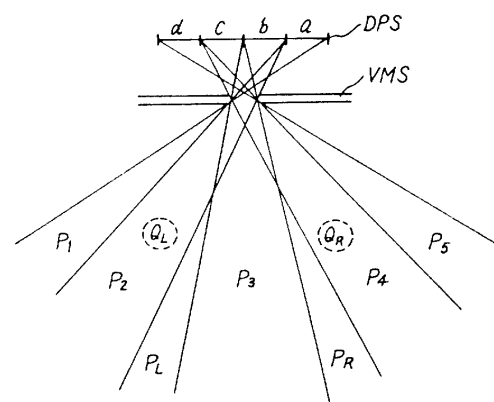
第5図

表示される立体画像



第6図

従来の立体視説明のための図



第7図

従来画像配置例

